

Aus der konservierenden Abteilung
(Leiter Prof. Dr. Josef Kluczka)
der Klinik und Poliklinik für Zahn- Mund- und Kieferkrankheiten)
(Direktor: Prof. Dr. Dr. Martin Herrmann)
der Johannes-Gutenberg-Universität in Mainz

DIE KAVITÄTEN-PRÄPARATION UNTER ELEKTRO-ANALGESIE IN KLINISCHER UND HISTOLOGISCHER SICHT

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Würde eines Doktors der Zahnheilkunde
der Johannes-Gutenberg-Universität
Mainz

vorgelegt von
Werner Backhaus
Zahnarzt in Katzenelnbogen/Taunus
Mainz 1960

Aus der konservierenden Abteilung
(Leiter Prof. Dr. Josef Kluczka)
der Klinik und Poliklinik für Zahn- Mund- und Kieferkrankheiten)
(Direktor: Prof. Dr. Dr. Martin Herrmann)
der Johannes-Gutenberg-Universität in Mainz

DIE KAVITÄTEN-PRÄPARATION UNTER ELEKTRO-ANALGESIE IN KLINISCHER UND HISTOLOGISCHER SICHT

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Würde eines Doktors der Zahnheilkunde
der Johannes-Gutenberg-Universität
Mainz

vorgelegt von
Werner Backhaus
Zahnarzt in Katzenelnbogen/Taunus
Mainz 1960

Dekan: Professor Dr. Dr. Herrmann

Referent: Professor Dr. Kluczka

Datum des Diploms 30. Nov. 1960



I n h a l t

Einleitung.....Seite	1
Historischer Überblick.....Seite	2
Das bioelektrische Potential.....Seite	2
Erregungsleitung im Nerven.....Seite	3
Elektro-Analgesie.....Seite	8
Geräte zur Elektro-Analgesie.....Seite	11
Eigene Untersuchungen mit dem Gerät der Firma Hermann Riefenstahl.....Seite	16
Histologische Untersuchungen.....Seite	25
Auswertung der histologischen Präparate.....Seite	32
Zusammenfassung.....Seite	36
Literaturverzeichnis.....Seite	38



Digitized by the Internet Archive
in 2026

Seit es eine ärztliche und zahnärztliche Behandlung gibt, besteht die Angst des Patienten vor dem bei der Behandlung auftretendem Schmerz. Oft werden notwendige Eingriffe nur aus Angst unnötig lange vom Patienten aufgeschoben. Dadurch erscheinen eine ganze Reihe von Patienten erst beim Zahnarzt, wenn es für eine konservierende Behandlung zu spät ist. Aus diesem Grund ist die Wissenschaft bestrebt, den Schmerz bei der Behandlung auszuschalten. In der Zahnheilkunde sind verschiedene Methoden bekannt, den beim Bohren auftretenden mehr oder weniger starken Schmerz auszuschalten oder zu verringern. An diese Methoden müssen bestimmte Forderungen gestellt werden. Wohl die wichtigsten sind:

1. eine vollkommene Unschädlichkeit gegenüber der Pulpa
2. eine möglichst einfache Anwendbarkeit.

Durch die Elektro-Analgesie, die von dem Japaner SUZUKI als Dentin-Anästhesie zuerst angegeben wurde, ist die Möglichkeit vorhanden, in vielen Fällen eine schmerzlose Zahnbehandlung durchzuführen. Hierbei wird die Tatsache, daß jede Erregung eines Nerven ein elektrischer Vorgang ist, dessen Art noch später besprochen wird, zur Anästhesie benutzt.

Historischer Überblick.

Obwohl schon im Altertum die Lähmende Wirkung der elektrischen Schläge des Zitterrochen bekannt war, wurde die "tierische Elektrizität" erst wieder im Jahre 1791 durch Galvani neu entdeckt. Sein berühmter Froschschenkel-Versuch und sein Streit mit Volta lösten die wissenschaftliche Erforschung dieses Phänomens aus. Die Arbeiten von Du Bois-Raymond (1848) und Pflüger (1859) schufen neue Erkenntnisse auf diesem Gebiet. Jetzt wird die physiologische Wirkung der Elektrizität mit wissenschaftlicher Genauigkeit erforscht.

In der Zahnheilkunde hat Francis, ein Zahnarzt aus Philadelphia, schon 1858 versucht, durch Anwendung von Gleichstrom eine Anästhesie zu erreichen. Er schloss Extraktionszangen an eine Anode an und wollte in 25 % der Fälle Schmerzlosigkeit bei der Durchführung der Extraktion erreicht haben. Nachprüfungen dieser Angaben haben diese jedoch nicht bestätigt.

Das bioelektrische Potential.

Jede Zelle enthält in ihrem Inneren mehr Kalium als Natrium. Die sie umgebende Gewebsflüssigkeit enthält dagegen in der Hauptsache Natrium. Durch den besonderen Aufbau der Zellenmembran, sie besteht aus mehreren übereinander liegenden Schichten von Eiweiß- oder Lipoid-Molekülen und hat eine Dicke von 100 Å ($1 \text{ Å} = \frac{1}{1\,000\,000} \text{ mm}$), wird eine freie Diffusion dieser Ionen verhindert.

Wahrscheinlich können Anionen durch diese Zellwand überhaupt nicht oder wenigstens nur in ganz geringen Mengen gelangen. Für Kalium-Ionen ist die Membran aber durchlässig. Diese diffundieren nach außen, lagern sich an der Oberfläche an, und verschaffen dieser eine positive Ladung. Die zurückbleibenden Anionen binden diese Kalium-Ionen an der Oberfläche. Es entsteht eine elektrische Doppelschicht. Die dabei zustandekommende Potentialdifferenz wurde mit 60 bis 90 Milli-Volt gemessen.

Jede Veränderung dieses bioelektrischen Potentials hat für den Stoffwechsel der Zelle nachhaltige Folgen. Wird die Spannung gesenkt, so wird die Membran für den Säfteaustausch durchlässiger. Es kommt zu einem Zusammenbruch der elektrischen Doppelschicht. Eine Erhöhung des Potentials verursacht umgekehrt eine Verdichtung der Zellwand.

Erregungsleitung im Nerven.

=====

1848 fand Du Bois-Raymond und 1858 fand Pflüger, daß die Erregbarkeit des Nerven durch Gleichstrom verursacht wird. Durch diese Befunde wurde die Vermutung, daß es sich bei der Nervenleitung um elektrische Vorgänge handelt, bestätigt. Ein Modell, das die Erregungsleitung im Nerven veranschaulichte, wurde von Lillie 1922 mit einem Eisendraht, der durch eine 70 %ige Salpetersäure eine Oxydschicht auf der Oberfläche erhielt und dann in eine schwächere Säure gelegt wurde, dargestellt. Es bildete sich ein Potentialgefälle zwischen dem inneren negativen Draht und der positiven Säurelösung. Bei einer Verletzung der Oxydschicht wurde diese Stelle negativ gegenüber der unverletzten Hülle. Es floß ein Strom zu der verletzten Stelle.

Es ist bisher nicht möglich genau anzugeben, welche Nervenfasern dem Kern und welche dem Mantel entsprechen sollen. von Muralt hat als trennende Membran die Quermembran der Ranvierschen Schnürringe angesehen. Dann ließe sich die Kernleiter-Theorie nur auf die peripheren Nervenfasern beziehen, da die zentralnervösen keine Ranvierringe besitzen. Wenn man die Myelinscheide als Hülle entsprechend dem Kernleitermodell ansieht, müßte in den myelinlosen C-Fasern die Erregungsleitung auf eine andere Art vonstaten gehen. Sicher weiß man jedoch, daß das Myelin mit der Leitung im Nerven zu tun hat, da nach Verlust des Myelins die Leitungsfähigkeit des Nerven aufhört. Da jedoch auch die myelinlosen Fasern eine dünne Axonumkleidung haben, wird heute dieses als Membran im Sinne der Kernleitung in Anspruch genommen.

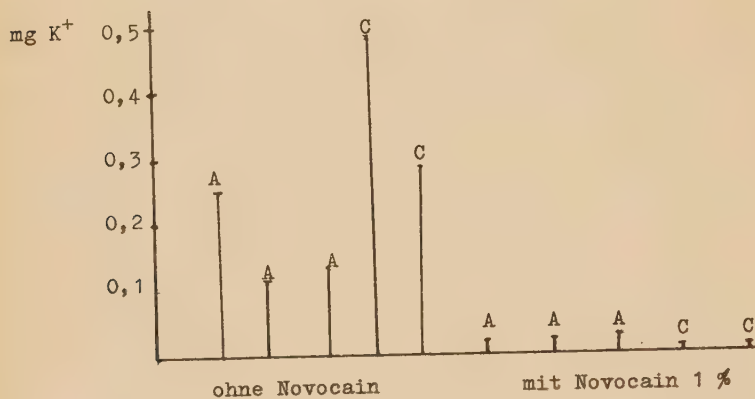
FLECKENSTEIN ist der Ansicht, daß alle schädigenden und deshalb schmerzerregenden Reize darin übereinstimmen, daß sie am Ort der Einwirkung die Membranstruktur der ruhenden Nervenfasern stören und einen Verlust des bioelektrischen Potentials, eine Depolarisation, hervorrufen. Hält der depolarisierte Zustand der Nervenmembran länger an, dann treten ganze Serien von unregelmäßigen Erregungen auf. Besonders die schmerzleitenden marklosen C-Fasern sind durch äußere Einflüsse leicht zu depolarisieren. Die Tomes'schen Fasern des Dentins gehören zu diesen C-Fasern, und für sie ist es charakteristisch, daß sie eine langsame Akkomodation haben. Läuft eine Erregung über die Faser ab, so erfolgt diese in Form einer Depolarisationswelle unter gleichzeitiger reversibler Auflockerung der

Membranstruktur. Der Nachweis dieser Permeabilität ist durch die Feststellung erhöhter K^+ Austritte und Na-Eintritte an erregten Fasern erbracht.

An Nervenfasern des Tintenfisches wurde festgestellt, daß das Aktionspotential einer solchen Faser 90 - 120 Milli-Volt gegenüber 60 - 80 Milli-Volt des Ruhepotentials beträgt. Zurückzuführen ist dies auf den bereits erwähnten erhöhten Austritt der K-Ionen und Eintritt der Na-Ionen. Durch Messungen mit dem radioaktiven Na 24 und K 42 ließen sich genaue Angaben über die Quantität dieses Austausches machen. Je qcm Oberfläche treten pro Nervenimpuls bei einer Nervenfasern des Tintenfisches etwa $3,8 \times 10^{-12}$ Mol Natrium ein und $3,2 \times 10^{-12}$ Mol Kalium aus. Dadurch kann erst eine elektrische Erregungswelle entstehen, die dann als Schmerz empfunden wird.

Erregungshemmend sind alle Einflüsse, die die Grenzfläche dichten und so die elektrische Ladung stabilisieren. Eine solche Wirkung rufen zum Beispiel Ca^{++} Ionen hervor, die bei subkutaner Injektion die Erregbarkeit der Nerven aufheben. Ebenso haben Lokalanästhetika (Novocain, Tutocain) u.a. eine solche dichtende Wirkung auf die Ionenpermeabilität der Membran. Von HARDT und FLECKENSTEIN wurde der Nachweis erbracht, daß Novocain am Muskel gleichzeitig mit Depolarisation die K^+ Abgabe hemmt.

In der Abbildung nach FLECKENSTEIN sind die K^+ Austritte bei Einwirkung von Avertin und Coffein auf Froschmuskeln mit und ohne Novocain-Vorbehandlung wiedergegeben.



A = Avertineinwirkung 1/2 %

C = Coffeineinwirkung 1/2 %

Durch die Stabilisierung der Grenzflächen unter Verhinderung der K^+ Abgabe vereiteln die Lokal-Anästhetika die Erregung und Erregungsleitung. Außer dieser Wirkung ist Novocain offenbar den schädigenden Einflüssen auf das Gewebe selbst entgegengerichtet, und es unterbricht ferner noch die Leitung in dem sensiblen Nerven.

Es zeigt sich also, daß alle erregenden Einflüsse die Membranstruktur des Nerven auflockern und dadurch den Austausch der K-Ionen und Na-Ionen ermöglichen. Schmerzerregende Stoffe haben die gleiche Wirkung im Experiment wie ein Kathodenstrom. FLECKENSTEIN nennt sie aus diesem Grunde "Katelektrotonica".

Im Gegensatz dazu zeigen alle erregungshemmenden Stoffe die Eigenschaft, die Struktur der Membran zu verdichten. Sie verringern die Permeabilität und stabilisieren die bestehende elektrische Doppelschicht. Es sind dies dieselben Eigenschaften eines Anodenstromes. FLECKENSTEIN bezeichnet sie als "Anelektrotonica".

Im Experiment ist es also möglich, eine auf chemischem Weg erzeugte Depolarisation durch einen Anodenstrom wieder rückgängig zu machen, ebenso wie zum Beispiel die Einwirkung des Novocains durch einen Kathodenstrom aufgehoben werden kann. Es läßt sich also ein chemischer Vorgang durch einen elektrischen austauschen. Diese Erkenntnisse sind für die Elektro-Analgesie von großer Bedeutung.

Die Depolarisation reicht allerdings noch nicht zur Charakteristik der schmerzhaften Erregung aus. Entscheidend ist wohl, daß sie durch anormale und schädigende Reize erfolgt. SCHAPPER ist der Auffassung, daß für den Schmerz ein besonderes "Erregungsmuster" entscheidend sein könnte. Dem Zentralnervensystem gehen normalerweise modulierte Erregungswellen zu, die sich durch das Zusammenwirken sämtlicher peripherer Rezeptionsorgane zu einem harmonischen Gesamtbild der Außenwelt ergänzen. Die Depolarisation durch Schmerzreize dagegen führt vermutlich zu unmodulierten Erregungssalven, die vom normalen Typ abweichen.

Elektro-Analgesie.

=====

Der mechanische Reiz beim Bohren durch die Schneidewirkung des Bohrers sowie der thermische Reiz durch die entstehende Hitzeentwicklung verursachen eine Depolarisation der Nervenfasern im Dentin. Dies führt bei den marklosen Thomes'schen Fasern zu einem langanhaltenden Aktionspotential und ebenso langanhaltenden negativen Nachpotential mit der gesteigerten Erregbarkeit und der geringen Akkommodation. Dies soll durch den über den Bohrer zugeführten Anodenstrom dadurch verhindert werden, daß die Membran gedichtet und gegen elektrische Entladung gesichert wird.

SUZUKI hat während des zweiten Weltkrieges Versuche auf diesem Gebiet aufgenommen und 1950 an der Universität Tokio eine Methode demonstriert sowie später veröffentlicht, die mit Hilfe eines Anodenstromes den Bohrschmerz herabsetzt.

Um die für eine Kompensierung der Depolarisation notwendige Stromgröße zu bestimmen, wurde das Membranpotential einer Süßwasserpflanze gesenkt und bis auf den Wert Null gebracht. Ein Anodenstrom von 15 Mikro-Ampère war notwendig, um diese Depolarisation wieder auszugleichen und das bioelektrische Potential wieder auf die normale Höhe zu bringen. Damit war als Erstes die anzuwendende Stromgröße gefunden. Als Nächstes mußte der Ohm'sche Widerstand der Dentinschicht gemessen werden. MUMFORD hat Widerstände von 27 000 bis 2,3 Millionen Ohm gefunden, die je nach Dicke der Dentinschicht und Ausdehnung eventueller cariöser Defekte verschieden waren. Andere Messungen, die im Gegensatz zu Mumford, der Gleichstrommessungen durchgeführt hat, mit Wechselstrom vorgenommen wurden, ergaben Widerstände bis zu 80 000 Ohm. (ISKRAUT)

Die von SUZUKI in Reihenversuchen ermittelten Stromwerte lagen für Frontzähne zwischen 2 und 6 Mikro-Ampère, bei Praemolaren zwischen 2 und 8 Mikro-Ampère und bei Molaren lagen die Werte zwischen 4 und 10 Mikro-Ampère. Durch die Dicke und Struktur der jeweiligen zwischen Bohrer und Pulpa liegenden Dentinschicht, ebenso durch Lage und

Ausdehnung der Kavität wird die benötigte Stromdosis bestimmt.

SUZUKI hat bei seinen Versuchen eine 2 %ige Novocain-Lösung zum Anfeuchten der Kavität benutzt, um die Leitfähigkeit zwischen Bohrer und Dentin zu verbessern. Nach ISKRAUT erfüllt ein dünner Speichelfilm jedoch den gleichen Zweck. Wichtig ist aber, um eine ungewollte Ableitung des Anodenstromes über die Hand des Zahnarztes zu vermeiden, eine exakte Isolierung des Hand- oder Winkelstückes.

Geräte zur Elektro-Analgesie.

=====

1. Elektro-Analgesie-Gerät nach SUZUKI.

Das vom Netz gespeiste Gerät liefert über einen Gleichrichter einen Gleichstrom von 6 - 12 Volt. Der durch den Patienten fließende Strom wird mit einem Mikro-Ampèremeter gemessen und beträgt bei Kurzschluß maximal 100 Mikro-Ampère. Die Kathode, ein Metallzylinder, der mit einem in physiologischer Kochsalzlösung getränktem Mull umwickelt ist, liegt in der Hand des Patienten. Der Anodenstrom wird über den Bohrer zugeführt. Die Stromstärke wird mit einem Fußkontakt reguliert. SUZUKI gibt an, mit dem Gerät bei 91 % der behandelten 204 Zähne Erfolge erzielt zu haben. Vollkommen schmerzfrei waren 86 Fälle. Eine gewisse Empfindung wurde bei 49 Fällen registriert. Gelegentliches Auftreten von Schmerzen in 40 Fällen und Verminderung schwerer Schmerzen in 4 Fällen.

Untersuchungen an der Universität Mainz ergaben bei 149 Kavitätenpräparationen: in 96 Fällen vollkommene Schmerzfreiheit, Schmerzlinderung in 24 Fällen, nicht ausreichend bzw. keine Schmerzminderung in 29 Fällen. Bei diesen Versuchen, die von GRASSER und KOTHE durchgeführt wurden, zeigten sich also bei 19 % der behandelten Fälle Mißerfolge. Die Feinregelung des Gerätes wird als zu grob kritisiert, da man mit der Fußraste dieselben Ausschläge erzielen kann wie mit der Grobregelung am Gerät. Bei seinem

zweiten Gerät hat SUZUKI die Netzspannung durch eine Trockenbatterie ersetzt.

Ein drittes Gerät wurde 1955 von SUZUKI als Patent angemeldet. Bei diesem wird die Tatsache ausgenützt, daß zwischen zwei Stoffen, die in der Nernst'schen Spannungsreihe genügend weit auseinander stehen, ein Stromfluß entstehen kann. Als Handelektrode wird ein Kohlenstab gebraucht, der mit dem Stahlbohrer, durch den Körper des Patienten verbunden, ein Element bildet. Es entsteht eine Spannung von etwa 0,35 Volt und eine Stromstärke von 15 - 20 Mikro-Ampère. Durch einen parallel zu einem variablen Widerstand geschalteten Kondensator wird die optimale Stromstärke eingestellt.

2. "Desensor" Gerät der Firma Mela K.G. München.

Bei diesem Gerät, das an das Netz angeschlossen wird, wird die optimale Stromstärke von dem Patienten geregelt. Es besitzt zwei Stromkreise. Der eine verläuft von einem Pol der Handelektrode über den Körper des Patienten zurück zu dem zweiten Pol der Handelektrode. Eine Kontrollampe am Gerät zeigt an, ob der Stromfluß geschlossen ist. Der zweite Stromkreis führt vom Apparat zum Bohrer, von da zum Zahn und zur Handelektrode. Durch verdrehen der beiden Handelektroden gegeneinander wird dieser zweite Stromkreis auf den ersten abgestimmt. Auch dieses Gerät wurde an der Universität Mainz angewandt und untersucht.

Bei 27 Patienten trat in 6 Fällen ausreichende Schmerzlinderung ein, wogegen in 16 Fällen keine genügende Anästhesie erreicht wurde. GRASSER und KOTHE betonen, daß mangelndes technisches Verständnis, Aufregung bei der Behandlung, das Unvermögen, sich auf technische Dinge zu konzentrieren, wenn der Bohrschmerz heftig ist, gegen Behandlungsgeräte dieses Prinzips sprechen können.

MARTIN vom zahnärztlichen Institut der Universität Marburg, der bei 100 behandelten Patienten in 75 % der Fälle einen ausreichenden Effekt gefunden hat, glaubt, daß besonders bei Kindern durch diese Selbststeuerung ein guter psychologischer Einfluß besteht.

3. Elektro-Analgesie-Gerät der Siemen-Reiniger-Werke.

Dieses Gerät wird durch eine leicht auswechselbare 22,5 Volt Batterie gespeist. Die benötigte Stromstärke wird durch ein Potentiometer am Gerät selbst eingestellt.

Untersuchungen von KLUCZKA, GRASSER und RIETHE an der Universitätsklinik für Zahn- Mund- und Kieferkrankheiten in Mainz ergaben:

Schmerzausschaltung	in 73 Fällen (70 %)
Schmerzminderung	in 12 Fällen (12 %)
keine Schmerzminderung	in 19 Fällen (18 %)

Bei einer weiteren Untersuchungsreihe der vorgenannten Autoren wird eine Statistik über den Erfolg bei verschiedenen lokalisierten Kavitäten gegeben:

<u>Kavitäten</u>	<u>Zähne</u>				<u>Gesamt</u>
Cervical	7	9	2	1	19
Approximal	16	26	15	13	70
Zentral	3	6	0	2	11
Zahl der Fälle in %	26	41	17	16	100

Übersicht über 100 Kontrollzähne mit kariösen Defekten.

Nachprüfungen haben in keinem Fall irgend welche Schädigungen der Pulpa ergeben. Auch NAGATA, der histologische Untersuchungen anstellte, hat keinerlei irreversible Pulpenschäden festgestellt.

4. Elektro-Analgesie-Gerät von Herrmann und Riefenstahl, Berlin.

Bei diesem Gerät wird als Stromquelle ebenfalls eine Trockenbatterie benutzt. Ein Kabel ist fest mit einem Griff verbunden, an dem ein auswechselbarer Mundspiegel angebracht ist. Ein zweites Kabel wird über das Doriotgestänge mit dem Hand- oder Winkelstück verbunden. Der Stromkreis ist geschlossen, wenn der Mundspiegel und der Bohrer den Patienten bzw. den Zahn berühren. Ein Schalter am Gerät, das je nach Belieben an der Einheit, am Stuhl oder am Schwebetisch aufgehängt werden kann, ermöglicht die Wahl einer bestimmten Stromstärke.

Die verschiedenen Bereiche sind farbig voneinander abgegrenzt und betragen jeweils:

1. von 0 bis 4 Mikro-Ampère
2. " 2 " 6 " "
3. " 5 " 9 " "
4. " 8 " 12 " "

Im Mundspiegelgriff ist ein Drehpotentiometer untergebracht, der eine genaue Feineinstellung und laufende Korrektur der Stromstärke beim Arbeiten ermöglicht, ohne den Stromkreis zu unterbrechen. Diese Feinregelung erlaubt es, Zwischenwerte von zehntel Mikro-Ampère einzustellen. Von dem Hersteller werden Plastikhüllen zur Isolierung von "Bayer" Hand- bzw. Winkelstücken geliefert.



Es folgt eine Aufstellung eigener Resultate, die mit diesem Gerät erzielt wurden.

Fall	Alter	Zahn	Mikro-Ampère	Wirkung
1	25	1 l.o.	4	++
2	42	2 r.o.	4,2	++
3	39	1 r.o.	4,2	++
4	20	2 r.o.	3,2	+-
5	24	3 l.o.	4	+-
6	25	3 l.o.	3,8	++
7	32	1 l.o.	3	++
8	18	2 r.o.	2,8	++
9	16	1 r.o.	3	--
10	28	3 l.o.	4	++
11	42	3 l.o.	4,2	++
12	32	2 l.o.	3,6	+-
13	51	3 l.o.	3,4	--
14	32	2 l.o.	3,8	++
15	17	3 l.o.	3	++
16	39	3 l.o.	4	++
17	31	1 l.o.	3,6	++
18	19	2 l.o.	3	++
19	20	2 r.o.	2,8	++
20	56	3 r.o.	4,2	++
21	50	5 l.u.	5,2	++
22	23	5 l.o.	4,2	++
23	42	4 r.o.	5	++
24	39	5 r.o.	5	++
25	22	4 l.u.	4	++
26	42	5 r.o.	4,8	--

vollkommene Anästhesie = ++
keine " = --
teilweise " = +-

Fall	Alter	Zahn	Mikro- Ampère	Wirkung
27	50	5 l.o.	5	++
28	42	4 l.u.	4,6	++
29	23	4 l.u.	4,2	++
30	51	5 r.o.	5	++
31	29	5 l.u.	4	++
32	40	4 r.u.	4,6	++
33	31	4 l.o.	4	+ -
34	19	5 l.u.	3,8	++
35	27	5 l.u.	4	++
36	56	4 r.o.	5,2	++
37	41	5 l.u.	4,8	--
38	20	5 l.o.	4	+ -
39	29	4 l.o.	4,2	+ -
40	17	4 l.o.	3,8	++
41	36	5 r.u.	4	+ -
42	21	7 l.o.	7,6	--
43	20	6 l.u.	7,2	++
44	36	6 l.u.	10	++
45	52	7 r.u.	11	++
46	48	6 r.o.	10	++
47	21	7 l.o.	9	--
48	32	7 l.u.	9,8	+ -
49	28	6 l.u.	10	--
50	39	6 l.u.	11	++

Fall	Alter	Zahn	Mikro- Ampère	Wirkung
51	36	7 r.u.	10	+-
52	16	6 l.o.	8,4	++
53	22	7 l.o.	9	++
54	28	7 r.u.	10	--
55	52	6 l.o.	10,4	++
56	31	7 r.o.	9,8	+-
57	22	6 r.u.	9	+-
58	39	6 r.u.	10,4	++
59	41	8 l.u.	11	++
60	32	7 r.o.	10,4	++
61	37	8 l.o.	8	++
62	44	6 r.o.	9	+-
63	51	7 l.u.	11	++
64	33	8 r.u.	10,4	++
65	31	7 l.o.	9	--
66	22	7 l.o.	8,8	--
67	36	6 l.u.	9	++
68	44	7 r.u.	10	++
69	32	7 l.o.	10	++
70	38	8 r.u.	11	++
71	19	7 l.o.	10	--
72	48	6 l.o.	11	++
73	20	7 r.u.	9	--
74	27	8 l.o.	10	--
75	22	6 r.u.	9	++

Fall	Alter	Zahn	Mikro- Ampère	Wirkung
76	41	6 r.u.	11	++
77	36	6 r.u.	11	++
78	41	6 r.u.	10	++
79	26	6 l.o.	10	--
80	44	7 l.o.	11	++
81	21	6 l.u.	9,4	++
82	29	7 r.o.	10,4	++
83	46	7 l.o.	11	+ -
84	31	6 l.u.	10,4	+ -
85	25	7 l.o.	9,6	+ -
86	36	6 r.o.	9,8	--
87	40	7 l.u.	11	++
88	33	6 r.o.	10,6	+ -
89	32	7 l.o.	9,8	++
90	20	6 r.u.	10	--
91	27	7 l.o.	9,8	--
92	42	8 l.u.	11,2	++
93	31	6 r.u.	9	+ -
94	26	6 r.u.	9,4	--
95	44	7 l.o.	10	++
96	30	8 l.u.	11,4	++
97	37	7 r.u.	10	++
98	25	6 l.u.	10	--
99	25	7 l.u.	10	+ -
100	42	7 r.o.	11	++

Fall	Alter	Zahn	Mikro- Ampère	Wirkung
101	18	3 l.o.	3,8	++
102	21	2 l.o.	3,6	++
103	25	1 r.o.	4	++
104	26	1 r.o.	4	++
105	24	1 l.o.	3,8	++
106	23	1 r.o.	3,6	++
107	28	2 r.o.	3,8	++
108	29	2 r.o.	4	+-
109	29	3 r.o.	4,2	++
110	28	1 l.o.	3,8	++
111	27	1 l.o.	3,8	++
112	27	1 r.o.	3,6	++
113	26	2 r.o.	3,8	++
114	30	2 r.o.	3,8	++
115	38	2 r.o.	4,2	++
116	36	1 r.o.	4	++
117	36	2 r.o.	3,8	++
118	36	1 l.o.	4	++
119	36	2 l.o.	4,2	--
120	41	2 l.o.	4,2	++
121	48	2 r.o.	4	++
122	42	1 l.o.	3,8	+-
123	42	1 r.o.	4	+-
124	35	1 l.o.	3,6	++
125	35	1 r.o.	3,6	++
126	48	1 l.o.	4	++
127	46	1 l.o.	4,2	++

Fall	Alter	Zahn	Mikro- Ampère	Wirkung
128	46	2 l.o.	3,8	++
129	32	1 l.o.	3,8	++
130	31	1 r.o.	3,8	++
131	52	2 r.o.	3,6	++
132	48	2 r.o.	3,6	++
133	57	3 l.o.	4,6	++
134	56	2 r.u.	3,8	++
135	54	1 l.o.	4	++
136	48	3 r.u.	4,2	++
137	48	2 r.u.	3,6	++
138	33	1 l.o.	3,8	++
139	31	1 r.o.	4	++
140	49	2 l.u.	4	++
141	19	5 l.u.	4,2	+—
142	40	4 l.o.	4,8	++
143	29	4 l.o.	4,6	++
144	56	4 l.o.	5	++
145	56	5 l.o.	4,8	++
146	56	5 r.o.	4,8	++
147	36	4 l.u.	3,8	++
148	25	5 r.u.	4	++
149	42	5 l.u.	4,6	--
150	41	4 l.o.	4,2	++
151	41	4 r.o.	4,2	++

Fall	Alter	Zahn	Mikro- Ampère	Wirkung
152	23	5 r.o.	3,8	++
153	41	4 l.o.	4,6	++
154	33	4 r.u.	4	++
155	31	5 l.u.	3,8	++
156	39	4 r.o.	4,6	--
157	39	5 r.o.	4,6	--
158	42	5 r.o.	4,6	++
159	40	4 r.u.	4,8	++
160	27	5 l.u.	4,8	++
161	53	5 l.o.	4,8	+-
162	31	4 l.u.	4,4	++
163	44	5 r.o.	5	++
164	42	5 l.o.	4	++
165	48	5 l.o.	4,8	++
166	31	4 r.o.	4,6	++
167	31	4 l.o.	4,6	+-
168	36	5 l.o.	4,2	--
169	21	5 l.u.	4	++
170	28	4 r.o.	3,8	+-
171	40	5 l.u.	4,8	++
172	40	4 l.u.	4,8	++
173	52	5 r.o.	5	++
174	26	4 l.o.	4	+-
175	19	5 r.o.	4	--
176	19	5 l.o.	4	--

Fall	Alter	Zahn	Mikro- Ampère	Wirkung
177	29	4 r.o.	3,8	++
178	33	5 l.u.	4,6	++
179	42	4 r.u.	4,8	++
180	21	6 l.o.	8,8,	++
181	55	7 l.o.	8,6	++
182	21	6 r.o.	8,6	++
183	25	7 l.u.	7,8	--
184	33	6 r.u.	9	++
185	42	7 r.u.	9,8	++
186	48	7 l.u.	9,8	--
187	26	6 l.o.	9,4	++
188	26	6 r.o.	9,4	+-
189	51	7 l.o.	10	+-
190	42	7 r.u.	9,6	--
191	38	6 r.u.	9,6	+-
192	17	6 l.u.	9	++
193	17	6 r.u.	9	++
194	22	7 l.o.	8,6	++
195	29	6 r.o.	8,8	++
196	35	6 r.o.	10	++
197	36	6 r.o.	9,4	+-
198	42	7 l.u.	10	++
199	40	7 l.u.	9,8	--
200	40	7 l.o.	9,8	--

Das Gerät wurde in den beschriebenen Fällen nur benutzt, wenn beim Bohren vorher ein starker Schmerz auftrat. Die Schwierigkeit einer Erfolgsbestimmung, die ja von den subjektiven Angaben der Patienten abhängig ist, wird schon von SUZUKI hervorgehoben. Einzelne Patienten haben anscheinend das Bohrgeräusch schon als Schmerz bezeichnet. Die Möglichkeit einer Suggestion durch den Zahnarzt ist zu berücksichtigen. Ebenso ist die Aussage eines Patienten, der verkrampft im Behandlungsstuhl sitzt und nur auf einen Schmerz wartet, nicht als vollkommen einwandfrei zu bewerten. Die mit +- bezeichneten Fälle (teilweise Anästhesie) können in der Zusammenstellung nicht genau eingeordnet werden.

Eine Aufstellung der erzielten Ergebnisse nach diesen Gesichtspunkten ergibt folgendes Bild:

Von 200 Fällen zeigten

gute Analgesie	140 Fälle = 70 %
teilweisen Erfolg	29 Fälle = 14,5 %
Mißerfolg	31 Fälle = 15,5 %

Bei den 29 Fällen mit teilweisem Erfolg war die Anästhesie in jedem Falle noch so stark, daß eine für den Patienten deutlich bemerkbare Schmerzlinderung eintrat.

Nach Zahngruppen aufgeteilt wurden folgende Ergebnisse erzielt.

Bei 60 Schneidezähnen	3 Mißerfolge
" 60 Praemolaren	8 "
" 80 Molaren	20 "

Bei 102 behandelten Zähnen wurde nach 5 - 12 Monaten eine Vitalitätsprüfung vorgenommen, die in jedem Fall positiv verlief.

Histologische Ergebnisse.

=====

um festzustellen, ob durch das Bohren unter Elektro-Anästhesie eine Schädigung der Pulpa hervorgerufen werden kann, wurden von 10 extrahierten Zähnen histologische Schnitte angefertigt. Alle Zähne zeigten vor der Extraktion keinerlei klinisch-pathologische Veränderungen der Pulpa und reagierten bei der Vitalitätsprüfung positiv.

. Histologisches Präparat Fall 72.

G. 48-jähriger Patient. Guter Allgemeinzustand. Kariesresistentes Gebiß. Im Unterkiefer Parodontitis mit Lockerung 2. Grades der Incisivi.

1.o. superfizieller buccaler Kariesdefekt. 3 mm tiefe Zahnfleischtasche mesial. Keine pulpitischen Erscheinungen. Der einzige noch im Oberkiefer stehende Zahn. Am 21.1.1958 Präparation unter Elektro-Anästhesie mit 3000 - 5000 U/min. Die Extraktion erfolgte nach 2 Stunden aus prothetischen Gründen unter Oberflächen-Anästhesie mit Gingicain-Spray. Extraktion und Wundheilung verliefen komplikationslos.

Histologischer Befund:

Zwischen der Kavität und der Pulpa befindet sich eine kariesfreie Dentinschicht. Das Pulpenkavum ist fast ganz von einem Dentikel ausgefüllt. Im Bereich der Wurzelpulpa sind

die Odontoblasten teilweise vakuolig degeneriert. Im Pulpenstrang sind Gebiete mit kalkiger Degeneration zu erkennen. Es ist das Bild einer Pulpa mit Altersdegenerationen. Schäden durch das Bohrtrauma sind nicht zu sehen.

2. Histologisches Präparat Fall 55.

W.G. 52-jähriger Patient. Guter Allgemeinzustand.

Gesundes Restgebiß.

6 l.o. superfizieller buccaler Kariesdefekt. Der Zahn zeigt keine pathologischen Erscheinungen.

Die Präparation erfolgte am 13.1.58 unter Elektro-Anästhesie mit 3000 - 5000 U/min. Provisorischer Verschluß mit Cavit W. Extraktion unter lokaler Anästhesie mit Hostacain Spezial nach 2 Wochen am 27.1.58 aus prothetischen Gründen.

Extraktion und Wundheilung verliefen ohne Komplikationen.

Histologischer Befund:

Das Bild zeigt eine Pulpa mit starken Gefäßerweiterungen und kalkigen Degenerationen. In der Mitte der Kronenpulpa ist ein Abszeß mit Einschmelzungen umgeben von einem Leukocyten-Saum zu sehen. Die Schäden der Pulpa sind vermutlich nicht auf ein Bohrtrauma, sondern auf Altersdegeneration zurückzuführen.

3. Histologisches Präparat Fall 11.

W.F. 42-jähriger Patient. Guter Allgemeinzustand. Gesundes Periodontium. Kleine Füllungen in 7 r.u. und 4 und 5 l.u..

3 l.o. Kariesdefekt am Zahnhals. Keine pulpitischen Erscheinungen. Präparation am 24.1.58 unter Elektro-Anästhesie mit 3000 - 5000 U/min. Provisorischer Verschluß mit Cavit W.

Am 14.2.58 komplikationslose Extraktion unter Lokalanästhesie

mit Hostacain Spezial normale Wundheilung.

Histologischer Befund:

Hyperämie der Kronenpulpa mit vakuoliger Degeneration der Odontoblasten gegenüber der Präparationsstelle. Die Wurzel=pulpa ist an einzelnen Stellen kalkig degeneriert. Die Schäden der Odontoblastenschicht sind durch das Bohrtrauma verursacht worden.

4. Histologisches Präparat Fall 14.

H.N. 32-jähriger Patient. Guter Allgemeinzustand. Besonders kariesanfälliges Gebiß. Starke Protrusion.

2 l.o. mittlerer mesialer Kariesdefekt. Keine pulpitischen Erscheinungen.

Am 3.1.58 erfolgte die Präparation unter Elektro-Analgesie mit 3000 - 5000 U/min. Provisorischer Verschluß mit BAYER Phosphat-Zement. Der Zahn wurde nach 6 1/2 Wochen am 18.2.58 unter lokaler Anästhesie mit Hostacain Spezial extrahiert. Extraktion und Wundheilung verliefen ohne Komplikationen.

Histologischer Befund:

Sekundärdentin in der Spitze an der Seite der Kronenpulpa. In der Wurzelpulpa zeigen sich spießartige Verkalkungen. Die Pulpa zeigt keine traumatischen Schäden.

5. Histologisches Präparat Fall 104.

H.S. 26-jähriger Patient. Guter Allgemeinzustand. Karies=anfälliges Gebiß. Durch mangelnde Mundpflege verursachte Gingivitis catarrhalis.

1 r.o. superfizieller distaler Kariesdefekt. Keine pulpi=tischen Erscheinungen. Präparation am 3.2.58 unter

Elektro-Analgesie mit 3000 - 5000 U/min. Provisorische Füllung mit BAYER Phosphat-Zement. Komplikationslose Extraktion unter Lokalanästhesie mit Xylocain 2 % am 5.3.58.
Histologischer Befund:

In der Spitze der Kronenpulpa Sekundärdentin. Vakuolige Degeneration der Odontoblasten gegenüber der Kavität. Schäden durch das Bohrtrauma.

6. Histologisches Präparat Fall 113.

H.S. 26-jähriger Patient. Guter Allgemeinzustand.

Kariesanfälliges Gebiß. Gingivitis catarrhalis.

2 r.o. mittlerer mesialer Kariesdefekt. Keine pulpischen Erscheinungen.

Die Präparation erfolgte am 3.2.58 unter Elektro-Anästhesie mit 3000 - 5000 U/min. Provisorischer Verschluß der Kavität mit BAYER Phosphat-Zement. Extraktion am 5.3.58 unter Lokal-anästhesie mit Xylocain 2 % ohne Komplikationen.

Histologischer Befund:

Das Bild zeigt eine Pulpa mit schwach erweiterten Blutgefäßen und Ablagerungen von Sekundärdentin in der Spitze der Kronenpulpa. Die Odontoblastenschicht ist gegenüber der Präparationsstelle etwas abgehoben. Leichtes Bohrtrauma.

7. Histologisches Präparat Fall 23.

W.F. 42-jähriger Patient. Guter Allgemeinzustand. Gesundes periodontium. Kleine Füllungen in 7 r.u. und 4 und 5 l.u.. 4 r.o. superfizieller zentraler Kariesdefekt. Keine pulpischen Erscheinungen.

Am 24.1.58 Präparation mit 3000 - 5000 U/min unter Elektro-Analgesie. Füllung mit Cavit W. Die Extraktion erfolgte am

10.3.58 unter lokaler Anästhesie mit Hostacain Spezial.
Extraktion und Wundheilung verliefen ohne Komplikationen.

Histologischer Befund:

Die gesamte Pulpa ist von Kalkablagerungen durchsetzt.
Odontoblasten in der Kronenpulpa vakuolig degeneriert.

8. Histologisches Präparat Fall 158.

W.F. 42-jähriger Patient. Guter Allgemeinzustand. Gesundes
Periodontium. Kleine Füllungen in 7 r.u. und 4 und 5 l.u.,
5 r.o. mittlerer centraler Kariesdefekt. Der Zahn zeigt
keine pulpitischen Erscheinungen.

Die Präparation erfolgte am 20.1.58 unter Elektro-Analgesie
mit 3000 - 5000 U/min. Provisorische Füllung mit Cavit W.

Am 10.3.58 Extraktion ohne Komplikationen unter Lokal=
anästhesie mit Hostacain Spezial.

Histologischer Befund:

Ablagerung von Sekundärdentin in der Spitze der Kronenpulpa.
Gegenüber der Präparationsstelle zeigt die Odontoblasten=
schicht eine vakuoläre Degeneration.

9. Histologisches Präparat Fall 181.

K.M. 55-jähriger Patient. Guter Allgemeinzustand. Karies=
anfälliges ungepflegtes Gebiß.

7 l.o. tiefer centraler Kariesdefekt. Der einzige noch
im Oberkiefer stehende Zahn.

Am 25.7.58 erfolgte die Präparation unter Elektro-Anästhesie
mit 3000 - 5000 U/min. Verschuß der Kavität mit BAYER
Phosphat-Zement. Die Extraktion erfolgte am 28.7.58 unter
lokaler Anästhesie mit Hostacain Spezial. Extraktion und
Wundheilung verliefen ohne Komplikationen.

Histologischer Befund:

Fast die ganze Kronenpulpa ist von einem Dentikel ausgefüllt. Zur Kavität hin befindet sich eine dünne Schicht Sekundärdentin. Es liegt keine Schädigung der Pulpa durch ein Bohrtrauma vor.

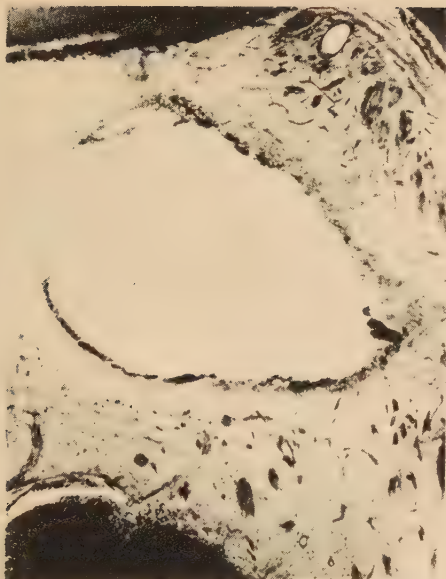
10. Histologisches Präparat Fall 101.

H.U. 18-jähriger Patient. Guter Allgemeinzustand. Karies= freies Gebiß. Frontaler Engstand mit Eckzahn-Außenstand links.

3 l.o. keine Karies. Die Präparation erfolgte unter Elektro-Anästhesie am 5.12.58 mit 3000 - 5000 U/min. Provisorischer Verschuß mit Cavit W. Komplikationslose Extraktion unter Lokalanästhesie mit Hostacain Spezial nach 2 1/2 Monaten am 15.2.59.

Histologischer Befund:

Leichte Hyperämie der gesamten Pulpa. Die Odontoblastenschicht zeigt keine Degenerationserscheinungen.



Präparat Nr. 2

Hämatoxylin-Eosin-Färbung

Maßstab 10 : 1

Abszeß in der Mitte der
Kronenpulpa



Präparat Nr. 8

Hämatoxylin-Eosin-Färbung

Maßstab 10 : 1

Gegenüber der Präparations-
stelle vakuoläre Degenera-
tion der Odontoblasten.



Präparat Nr. 8

Hämatoxylin-Eosin-Färbung

Maßstab 25 : 1

Das Bild zeigt die vakuolige
Degeneration der Odontoblasten
in stärkerer Vergrößerung.



Präparat Nr. 9

Hämatoxylin-Eosin-Färbung

Maßstab 4 : 1

Dentikel in der Kronenpulpa.
Sekundärdentin in einem
Pulpenhorn.



Präparat Nr. 10
Hämatoxylin-Eosin-Färbung
Maßstab 4 : 1
Leichte Hyperämie der
Kronenpulpa.



Präparat Nr. 10
Hämatoxylin-Eosin-Färbung
Maßstab 25 : 1
Erweiterte Blutgefäße.
Keine Schäden an der
Odontoblastenschicht.

Aufstellung der histologischen Präparate.

Präp. Nr.	Zahn	Alter des Patienten	Zeit zwischen Präparat.- Extraktion	Schäden
1	6 l.o.	48	2 Stunden	Altersdegene- ration
2	6 l.o.	52	2 Wochen	Abszeß Alters= degeneration
3	3 l.o.	42	3 Wochen	Bohrtrauma
4	2 l.o.	32	6 1/2 Woch.	keine
5	1 r.o.	26	4 Wochen	Bohrtrauma
6	2 r.o.	26	4 Wochen	leichtes Bohrtrauma
7	4 r.o.	42	5 1/2 Woch.	Altersdegene- ration
8	5 l.o.	42	6 Wochen	leichtes Bohrtrauma
9	7 l.o.	55	3 Tage	keine
10	3 l.o.	18	2 1/2 Mon.	keine

4 Präparate zeigen Pulpenschäden, die durch ein Bohrtrauma hervorgerufen sind. Die Schäden sind jedoch in keinem Falle so stark, daß sie zu einer Nekrose des Zahnnmarkes führten.

Auswertung der histologischen Präparate.

Es ist nicht möglich, die Ursache der Pulpenschädigungen bei allen Präparaten einwandfrei festzustellen.

In 4 Fällen liegt wohl sicherlich eine Pulpenschädigung durch das Bohrtrauma vor, welches durch zu schnelles Bohren unter der Einwirkung der Elektro-Analgesie verursacht wurde. Es fehlte, wie bei jeder Anästhesie, die Kontrolle durch das Schmerzempfinden des Patienten, zumal zwecks Erprobung der Anästhesie-Tiefe der Bohrprozeß in gewisser Hinsicht intensiviert wurde.

3 Präparate zeigen Degenerationerscheinungen, die schon seit längerer Zeit bestanden haben dürften.

Die restlichen 3 Präparate weisen keine bzw. nur geringe Veränderungen der Pulpa auf.

Da aus dem klinischen Befund bekanntlich wenig oder garnicht auf den histologischen Zustand der Pulpa geschlossen werden kann, fehlt jeder Vergleich mit dem mikro-anatomischen Zustand des Zahnmarkes beim Zeitpunkt der Präparation. Das gesamte Organum dentale, also auch Pulpa und Dentin bildet eine biologische Einheit. Folglich dürfte sich jede Erkrankung und Behandlung des Zahnbeins auch auf das Zahnmark auswirken. So hat KETTERL gefunden, daß von

57 gefüllten und klinisch gesunden Zähnen

26 eine entzündlicheveränderte Pulpa und

4 eine Pulpa mit nekrotischen Bezirken aufwiesen.

Er hat chronische Pulpitiden auch unter Füllungen aus Zinkoxyd-Phosphatzement gefunden.

Zusammenfassung.

Das Hauptindikationsgebiet der Elektro-Analgesie ist die Herabsetzung oder Ausschaltung des beim Bohren auftretenden Schmerzes.

Mißerfolge traten nur bei 15,5 % der Fälle auf. Die optimale Stromstärke, die für jeden Zahn verschieden ist, muß durch kurze Versuche gefunden werden, da sie von der Dicke des Dentins und der Lage der Kavität abhängig ist. Die farbige Skala am Gerät leistet dabei eine wertvolle Hilfe. Die gewohnte Arbeitsweise wird nicht beeinträchtigt, da das Gerät so an der Einheit oder am Stuhl angebracht werden kann, daß es stets im Blickfeld des Zahnarztes liegt. Durch das Drehpotentiometer am Mundspiegelgriff kann die optimale Stromstärke kontinuierlich ohne Unterbrechung des Arbeitsvorganges nachgestellt werden.

Eine Schädigung der Pulpa durch die Elektro-Analgesie kann nicht nachgewiesen werden. Nachprüfungen der mit dem Gerät der Siemens-Reiniger-Werke behandelten Zähne an der Universitätsklinik für Zahn- Mund- und Kieferkrankheiten in Mainz, die in kürzeren und größeren Abständen vorgenommen wurden, haben in keinem Fall irgendwelche Nachschmerzen oder Pulpen-Vitalitätsschäden gezeigt. WAGATA hat auf dem 6. Japanischen Zahnärztekongreß berichtet, daß er nach Kavitätenpräparationen unter Elektro-Analgesie histologisch kaum je Veränderungen der Pulpa, wie etwa Hyperämie oder Odontoblastendegeneration hat

nachweisen können. Eigene Vitalitätsprüfungen an 102 Zähnen zeigten auch in keinem Fall irgendwelche Pulpen-Vitalitätsschäden.

Im Gegensatz zu NAGATA wurde in 4 Fällen eine Pulpen-schädigung histologisch nachgewiesen.

Die Anästhesie ist in jedem Augenblick steuerbar, da beim Abheben des Bohrers der Stromkreis sofort unterbrochen wird.

Diese aufgeführten Vorteile sowie der geringe apparative Aufwand geben dem Zahnarzt die Möglichkeit, die Elektro-Analgesie in der Praxis anzuwenden und dem Ziel der schmerzlosen Behandlung einen großen Schritt näherzukommen.

Literatur - Verzeichnis.

- FISCHER, G: Biologie der Pulpa des menschlichen Zahnes. Barth Verlag, Leipzig 1955
- FLECKENSTEIN: Die periphere Schmerzauslösung und Schmerzausschaltung. Frankfurt/M. 1950
- GRASSER und KOTHE: Elektroanästhesie zur Erzielung von Schmerzfreiheit. DDZ 22/1955
- ISKRAUT: Elektro-Analgesie.
Zahnärztliche Rundschau 19/1956
- Elektrophysiologie und Therapie.
Zahnärztliche Rundschau 11/1956
- KETTERL: Histol. Befund an klinisch gesunden, kariesfreien Zähnen mit Füllungen.
DZZ 19/1959
- KLUCZKA, GRASSER, Klinische Erfahrungen mit einem neuen
RIETHE: Elektro-Analgesiegerät. ZWR 17/1957
- MARTIN: Eine neue Methode der Elektrodentinanästhesie. Zahnärztl. Praxis 6/1955
- MUMFORD: Zitiert nach ISKRAUT.
- NAGATA: Zitiert nach ISKRAUT.
- SCHAEFER: Zitiert nach FLECKENSTEIN.
- SUZUKI: Elektro-Analgesie des Dentins. DDZ 6/1956.

Lebenslauf.

Am 7.9.1926 wurde ich in Frankfurt/Main als Sohn des Kaufmannes Friedrich Backhaus und seiner Ehefrau Elisabeth geb. Jost geboren. Nach der Volksschule besuchte ich von 1936 bis zu meiner Einberufung zur Wehrmacht 1944 das Realgymnasium in Frankfurt-Höchst. Da der Reifevermerk von 1944 nicht zum Besuch einer Hochschule berechnete, legte ich am 27.3.1947 das Abitur an dem Realgymnasium in Frankfurt-Höchst ab.

Im Sommersemester 1947 immatrikulierte ich an der Johannes Gutenberg - Universität in Mainz. Zum Winter - Semester 1948/49 wechselte ich von der medizinischen zur Zahnmedizinischen Fakultät. Die zahnärztliche Vorprüfung legte ich nach dem 4. Semester am 6.5.1949 ab. Nach bestandener zahnärztlicher Prüfung erhielt ich am 20.2.1951 die Approbation als Zahnarzt. Nach 1 1/2 jähriger Assistentenzeit ließ ich mich in eigener Praxis nieder.

